

Уроки истории
Lessons from History

DOI: 10.31857/S020596060024497-8

**ИСТОРИЯ ОРГАНИЗАЦИИ МЕЖДУНАРОДНОЙ СИСТЕМЫ
МАГНИТНО-МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ
ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX в.**

ФЕКЛОВА Татьяна Юрьевна — Санкт-Петербургский филиал Института истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН; Россия, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 5; эл. почта: tat-feklova@yandex.ru

© Т. Ю. Феклова

В статье рассматриваются некоторые малоизученные сюжеты истории развития международного сотрудничества в области метеорологии. Учитывая трансграничность климата, межгосударственное объединение ученых при его изучении является естественным процессом.

Первые попытки создания международной сети метеорологических станций относятся к середине XVIII в. В статье приводятся уникальные данные о состоянии распределения метеорологических станций по странам к середине XIX в. Автором были проанализированы этапы формирования международной сети метеорологических станций и обсерваторий. Особое внимание в статье уделено роли Главной физической обсерватории и ее ученых (прежде всего директора обсерватории Г. И. Вильда) в становлении и эволюции данной сети.

Важным событием в развитии метеорологии стал Первый международный метеорологический конгресс, состоявшийся в Вене в 1873 г. На нем впервые обсуждался вопрос о международном сотрудничестве. Одним из результатов работы конгресса стало создание Постоянного метеорологического комитета. После Второго международного метеорологического конгресса, состоявшегося в Риме в 1879 г., вместо Постоянного метеорологического комитета был создан Международный метеорологический комитет, президентом которого стал Вильд. Претерпев ряд изменений, этот комитет сохранился до настоящего времени.

В статье приводятся данные о контактах в области метеорологии между Россией и другими странами, такими как Англия, США и Япония. В частности, благодаря развитию контактов между Россией и Англией была организована магнитно-метеорологическая обсерватория в Ново-Архангельске (ныне Ситка, Аляска). Данная статья основана на архивных материалах из Российского государственного архива Военно-морского флота.

Ключевые слова: Санкт-Петербургская академия наук, Главная физическая обсерватория, Г. И. Вильд, первый международный метеорологический конгресс, метеорология.

Статья поступила в редакцию 21 июня 2022 г.

THE HISTORY OF ORGANIZATION OF THE INTERNATIONAL SYSTEM OF MAGNETIC AND METEOROLOGICAL OBSERVATIONS IN THE SECOND HALF OF THE 19TH CENTURY

FEKLOVA Tatiana Yurievna — St. Petersburg Branch of S. I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology, Russian Academy of Sciences; Universitetskaya nab., 5, St. Petersburg, 199034, Russia; E-mail: tat-feklova@yandex.ru

© T. Yu. Feklova

Abstract: The article deals with some little-studied pages from the history of the development of international cooperation in the field of meteorology. With climate being a transboundary phenomenon, the international cooperation of researchers who studied it was a natural process.

The first attempts to create an international network of meteorological stations date back to the mid-18th century. The article offers unique data about the distribution of meteorological stations by countries in the mid-19th century. The author looks into the stages in the development of the international network of meteorological stations and observatories. Special attention is given to the role of the Main Physical Observatory, and the scientists who worked there — first and foremost, the Observatory's Director, Heinrich von Wild (Genrikh Ivanovich Vil'd) — in the formation and evolution of this network.

An important event in the development of meteorology was the 1st Meteorological Congress held in Vienna in 1873. One of the outcomes of this congress was creation of the Permanent Meteorological Committee. After the 2nd International Meteorological Congress held in Rome in 1879, the International Meteorological Committee was set up to replace the Permanent Meteorological Committee. Heinrich von Wild was appointed its President. The IMC's goals were promoting and coordinating the work of meteorologists around the world. After some modernization, the committee has existed up to this day.

The article offers the data on the contacts between Russia and other countries such as the UK, the USA, and Japan in the field of meteorology. Thus, as a result of the development of contacts between Russia and the UK, a magnetic and meteorological observatory was set up in Novo-Arkhangelsk (now Sitka, Alaska). This article is based on the archival records from the Russian State Archive of the Navy.

Keywords: St. Petersburg Academy of Sciences, Main Physical Observatory, Heinrich von Wild (Genrikh Ivanovich Vil'd), the first International Meteorological Congress, meteorology.

For citation: Feklova, T. Yu. (2023) Istoriia organizatsii mezhdunarodnoi sistemy magnitno-meteorologicheskikh nabludenii vo vtoroi polovine XIX v. [The History of Organization of the International System of Magnetic and Meteorological Observations in the Second Half of the 19th Century], *Voprosy istorii estestvoznaniia i tekhniki*, vol. 44, no. 1, pp. 79–98, DOI: 10.31857/S020596060024497-8.

Введение

XXI в. поставил перед человечеством новые вызовы, одним из которых стало глобальное изменение климата. Изучение истории развития метеорологии и изучения земного магнетизма через анализ результатов многолетних наблюдений позволяет лучше понять климатообразующие процессы. Создание международного объединения метеорологов способствовало унификации и единству наблюдений, обмену данными и их публикации, а также постепенному формированию службы мирового предсказания погоды. В настоящий момент в научном сообществе отмечается подъем интереса к истории метеорологии. В 2008 г. был создан международный научный проект реконструкции атмосферной циркуляции Земли (*ACRE*), целью которого стало восстановление данных о погоде предыдущих столетий по результатам наблюдений, сделанных в XVI–XIX вв. История международного сотрудничества в области изучения земного магнетизма с конца XVIII в. до 1830-х гг. была рассмотрена в работе Дж. Кавуда¹. В его труде описан переход от индивидуального сотрудничества к сотрудничеству, поддерживаемому правительством, однако основное внимание уделено случаям Франции, Великобритании и Германии. Работа Е. И. Саруханян и Дж. М. Уокер² посвящена изучению истории международной метеорологической организации с 1879 по 1950 г., однако она отличается краткостью и не позволяет составить полную картину происходивших процессов. В монографии В. Г. Смирнова³ приводится небольшой параграф о метеорологическом конгрессе в Вене в 1873 г., однако основное внимание уделено предложениям М. А. Рыкачева, адресованным конгрессу. В исследовании Смирнова, посвященном развитию геофизики в России⁴, основная роль отведена вкладу академика Рыкачева в изучение магнитного поля Земли. Несмотря на достаточно высокий интерес исследователей к истории метеорологии, отдельные вопросы остаются открытыми, в связи с чем данная статья является актуальной.

Первые инструментальные наблюдения за погодой (при помощи самостоятельно изготовленных инструментов) были проведены Г. Галилеем и его учениками в Италии в XVI – начале XVII в. Академические, централизованные, исследования погодных условий впервые были начаты в 1657 г. в Италии в Академии дель чименто (Академия опытов), основанной герцогом Тосканы Фердинандом II и его братом Леопольдом⁵. Наблюдения за погодой проводились вплоть до закрытия академии в 1667 г. Э. Торричелли, бывший

¹ *Cawood J.* Terrestrial Magnetism and the Development of International Collaboration in the Early Nineteenth Century // *Annals of Science*. 1977. Vol. 34. Iss. 6. P. 551–587.

² *Sarukhanian E. I., Walker J. M.* The International Meteorological Organization (IMO) 1879–1950 // *WMO Bulletin*. 2011. Vol. 60. No. 1. P. 1–8.

³ *Смирнов В. Г.* Международная деятельность академика М. А. Рыкачева. СПб.: Дмитрий Буланин, 2018.

⁴ *Смирнов В. Г.* Академик М. А. Рыкачев и развитие геофизики в России. СПб.: Нестор-История, 2014.

⁵ *Девятова С. В., Купцов В. И.* Возникновение первых академий наук в Европе // *Вопросы философии*. 2011. № 9. С. 130.

одним из членов этой академии, первым разработал концепцию измерения атмосферного давления, применявшуюся впоследствии в барометрах.

В 1662 г. в Англии было создано Лондонское королевское общество для дальнейшего развития, посредством опытов, наук о природе и полезных искусств, среди отделений которого имелся комитет по сбору и описанию всех сделанных наблюдений о явлениях погоды⁶. Отдельные метеорологические исследования проводились Дж. Глешером в магнитно-метеорологическом отделении Гринвичской обсерватории. Официально метеорологическая служба в Англии была основана Р. Фицроем в 1854 г. в виде небольшого отделения Совета по торговле. В 1861 г. служба была переименована в Метеорологическое бюро и занималась публикацией прогнозов погоды на море и побережье⁷.

Сеть метеорологических станций в более современном их понимании была организована Мангеймским метеорологическим палатинским обществом, созданным в 1763 г. Карлом II Пфальцским, курфюрстом Пфальца⁸. В 1781 г. общество обратилось к различным академиям, обсерваториям и научным обществам с предложением об организации наблюдений и обмене данными⁹. 30 апреля 1781 г. на заседании Санкт-Петербургской академии наук было зачитано письмо члена Мангеймской академии наук аббата И. Я. Геммера об отправке Метеорологическим обществом Мангейма ящика с инструментами в Любек для Санкт-Петербургской академии наук для проведения метеорологических исследований¹⁰. Инструменты были получены 14 июня. Одним из пунктов Метеорологического общества Мангейма стала станция при Пышминском заводе на Урале (село Пышминское Камышловского уезда Пермской губернии). Данные с этой станции регулярно направлялись в Мангейм и печатались в «Эфемеридах» — бюллетене общества¹¹. Таким образом, начало обмена данными и инструментами способствовало организации международного сотрудничества ученых в области метеорологии и созданию одной из первых действующих сетей метеорологических станций. Для удобства производства наблюдений Мангеймским обществом была разработана и внедрена единая инструкция, а также стандартизированная форма записи полученных данных¹². Структура мангеймских обсерваторий и станций просуществовала до 1799 г., когда в связи с начавшимися наполеоновскими войнами нарушилась вся система международных связей и метеорологических обменов.

⁶ Там же. С. 131.

⁷ История метеорологии в мире и Российской империи. Климат и погода в Крыму и Херсонщине в 19 веке // <https://ongreenway.org/2011/02/klimat-krym-19/>.

⁸ До 1803 г. территория в пределах Священной Римской империи. Первоначально столица находилась в Гейдельберге, затем была перенесена в Мангейм.

⁹ История развития метеорологии как науки // <https://topref.ru/referat/11574/6.html>.

¹⁰ Летопись Российской академии наук / Отв. ред. Н. И. Невская. СПб.: Наука, 2000. Т. 1: 1724–1802. С. 659.

¹¹ Литовский В. В. История исследования географической оболочки на Урале: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. М., 2004. С. 14.

¹² История метеорологии в мире // <https://ongreenway.org/2011/02/klimat-krym-19/>.

Интенсификация сельского хозяйства и расширение мореходства требовали увеличения объемов метеорологических наблюдений и их практической ценности. Ученые стали не только собирать данные, но и обрабатывать их и предоставлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы погоды. Постепенно постоянные и унифицированные метеорологические наблюдения вошли в научную практику, а сеть метеорологических станций и обсерваторий постоянно расширялась.

В 1857 г. академик К. С. Веселовский в своей работе «О климате России» привел таблицу с данными о количестве станций в развитых странах и о соотношении их к размерам территорий этих стран (табл. 1).

Таблица 1. Метеорологические станции и их соотношение к территории страны

Страна	Количество станций на кв. милю
Швейцария	1 станция на 51 кв. милю
Англия	1 станция на 72 кв. мили
Германия	1 станция на 83 кв. мили
Италия	1 станция на 125 кв. миль
Франция	1 станция на 177 кв. миль
Европейская Россия	1 станция на 880 кв. миль
Сибирь и северо-американские владения	1 станция на 12 360 кв. миль

26 ноября 1868 г. на заседании Физико-математического отделения Санкт-Петербургской академии наук обсуждался доклад директора Главной физической обсерватории (ГФО) академии Г. И. Вильда о соотношении количества метеорологических станций в других странах по сравнению с Россией (табл. 2).

Таблица 2. Метеорологические станции и их соотношение к территории страны ¹³

Страна	Количество станций	Количество станций на кв. милю
Швейцария	73	1 на 10 кв. миль
Великобритания	156	1 на 34 кв. мили
Голландия	11	1 на 54 кв. мили
Южная Германия	30	1 на 67 кв. миль
Северная Германия	120	1 на 62 кв. мили
Австрия	141	1 на 80 кв. миль
Италия	60	1 на 89 кв. миль
Северо-Американские Соединенные Штаты	500	1 на 265 кв. миль

¹³ Предположения о преобразовании системы метеорологических наблюдений в России // Записки Императорской Академии наук. 1869. Т. 16. Кн. 1. С. 37.

Франция	37	1 на 271 кв. милю
Норвегия	21	1 на 276 кв. миль
Европейская Россия	44	1 на 2280 кв. миль
Турция	16	1 на 2370 кв. миль
Азиатская Россия	17	1 на 15900 кв. миль

Таким образом, сведения, представленные в вышеприведенных таблицах, свидетельствовали о существенном отставании России на 1868 г. в количестве метеостанций. В то же время необходимо отметить и огромный потенциал (территориальный, организационный, наличие специалистов), который имелся в стране для развития магнитно-метеорологической сети, который и удалось реализовать к концу XIX в. Реализации этого потенциала способствовал повышенный интерес в обществе к метеорологии (например, метеорологические пункты открывались при гимназиях и комиссиях по осушению болот ¹⁴) и интерес правительства и других учреждений (Академия наук, Морское министерство) к расширению сети станций.

Последующая работа директора ГФО была направлена на совершенствование, унификацию и расширение системы магнитно-метеорологических станций и обсерваторий в России. 1870 г. был годом коренной реформы методов метеорологических наблюдений: все станции стали проводить метеорологические наблюдения по единой инструкции, выработанной Главной физической обсерваторией. Об успехах России в метеорологии один из английских ученых, математик и астроном Д. Гершель высказался так: «В преследовании великих и важных задач мы допустили другие нации, и в особенности Россию, опередить нас» ¹⁵. Увеличение количества станций, их унификация позволили России занять одно из лидирующих мест в метеорологии и способствовали заинтересованности международного метеорологического сообщества в расширении научных контактов с Россией в области метеорологии и изучения земного магнетизма.

В XVIII и особенно в XIX в. представители науки начинали проявлять все больший интерес и к изучению земного магнетизма. Необходимо отметить, что на ранних этапах развития метеорологии и земного магнетизма как научной дисциплины они не разделялись и были тесно переплетены, в связи с чем в исследуемый период их истории следует рассматривать параллельно.

Важный вклад в развитие магнитных исследований в мире внес английский врач Уильям Гильберт. В 1600 г. в своей книге «О магните, магнитных телах и о великом магните — планете» ¹⁶ на основании опытов с намагниченными шарами он доказал, что Земля представляет из себя огромный магнит.

¹⁴ Вильд Г. И. Годовой отчет по Главной физической обсерватории за 1879 и 1880 гг. // Записки Императорской Академии наук. 1882. Т. 42. С. 1–55.

¹⁵ Начало метеорологических и магнитных наблюдений на Урале // http://svgimet.ru/?page_id=11161.

¹⁶ Gilbert G. De magnete, magneticisque corporibus, et de magno magnete tellure. London: Excudebat Petrus Short, 1600.

Это позволило начать дальнейшее изучение земного магнетизма¹⁷. Развитие мореплавания с XVI в. сильно повысило значимость исследований в области магнетизма и для развития соответствующего приборостроения. В практике работы штурманов широко использовались магнитные наблюдения¹⁸.

Во второй половине XVII в. ученые все большее значение стали уделять тому, что называли великой оставшейся тайной физики со времен работы Ньютона по гравитации. Позднее, к концу XVIII в., было широко признано, что магнитное поле Земли постоянно изменяется и эти изменения влияют на показания компаса. Некоторые связывали это и с изменениями погоды.

Чтобы разрешить эту задачу, ряд физиков рекомендовал провести магнитную съемку всего земного шара. Английский ученый Эдвард Сэбин¹⁹ в 1830-х гг. стал одним из инициаторов этого «магнитного крестового похода»²⁰, призывая правительство Великобритании создать магнитные обсерватории на территории всей империи. Он также привлек к этому делу многих соратников, в частности немецкого исследователя Александра фон Гумбольдта. Для проработки деталей этой научной программы был создан комитет, в задачи которого входил выбор подходящие места для обсерваторий в обоих полушариях и разработка планов об отправлении экспедиции в Южный океан для проведения магнитной съемки Антарктики.

В 30-х гг. XIX в. английское правительство, присоединившись к изучению явлений, «высоко ценимых ученым светом и для мореходства существенных»²¹, приказало учредить магнитные обсерватории в Гринвиче, Дублине, в Канаде, на Земле Ван Димена, на острове Св. Елены, на мысе Доброй Надежды, в Мадрасе, Сингапуре и, наконец, в Симле (совр. Шимла), находящейся в предгорьях Гималаев. Помимо этого, в 1829–1833 гг. в Арктике работала экспедиция под командованием Дж. К. Росса. И 1 июня 1831 г. ею был открыт Северный магнитный полюс²².

Изучение земного магнетизма и метеорологии объединило ученых и правительства разных стран для лучшего познания природных явлений, не стесненных национальными границами. В 1839 г. российский академик А. Я. Купфер был командирован за границу, где в результате консультаций с английскими и немецкими учеными было принято решение

¹⁷ Гордин В. М. Очерки по истории геомагнитных измерений. М.: Институт физики Земли РАН, 2004. С. 11.

¹⁸ Jackson A., Jonkers A. R. T., Walker M. R. Four Centuries of Geomagnetic Secular Variation from Historical Records // Philosophical Transaction of Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences. 2000. Vol. 358. Iss. 1768. P. 957–990.

¹⁹ Sabine E. On the Periodical Laws Discoverable in the Mean Effects of the Larger Magnetic Disturbances // Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Part 1. 1852. P. 103–124.

²⁰ Cawood. Terrestrial Magnetism... P. 552.

²¹ Российский государственный архив Военно-морского флота (РГА ВМФ). Ф. 1375. Оп. 1. Д. 13. Л. 153 об.

²² Андросова Н. К., Баранова Т. И., Семькина Д. В. Геологическое прошлое и настоящее магнитных полюсов Земли // Earth sciences. Colloquium Journal. 2020. № 5 (57). P. 18.

в течение трех лет, чрез каждые два часа дня и ночи, в одно время во всех точках проводить наблюдения над горизонтальным склонением магнитной стрелки, над ее вертикальным наклонением и, наконец, над силою земного магнетизма и законами изменения оного ²³.

В том же году Лондонское королевское общество через посла Российской империи в Лондоне связалось с министром финансов Е. Ф. Канкриным по вопросу о содействии в организации и проведении как в горных, так и в прочих магнитных обсерваториях полного цикла наблюдений. По мнению Канкрина,

хотя приведение горных обсерваторий в меру соответственную предприятию английскому потребует расход довольно значительный, но я счел долгом изыскать средства к удовлетворению означенного расхода из сумм горных и затем вошел о сем предмете с надлежащим к государю императору докладом, я удостоился получить 29 марта Высочайшее Его Величества утверждение на усиление горных обсерваторий магнитными в меру соответственную вновь учреждаемым Англией обсерваториям ²⁴.

Помимо уже имеющихся станций и обсерваторий для охвата наблюдениями как можно большей территории Лондонское королевское общество просило Россию учредить новые станции в самых отдаленных регионах страны, в частности на Аляске ²⁵.

9 апреля 1840 г. Канкрин обратился к главному правителю Российско-американской компании (РАК) А. К. Этолину с вопросом о возможности постройки магнитной обсерватории в аляскинском Ново-Архангельске (ныне Ситка). Этолин в одном из своих писем директору горных обсерваторий Купферу уже выражал готовность содействовать в постройке обсерватории и проведении магнитно-метеорологических наблюдений. По мнению Канкрина, осуществлять надзор за производством в обсерватории наблюдений должен был сам Этолин, а в помощь ему назначались четыре наблюдателя из нижних чинов ²⁶. Главное правление РАК выразило свое согласие, и уже 12 августа 1840 г. магнитно-метеорологические инструменты, изготовленные механиком Академической палаты инструментов Гиргенсоном, на корабле «Наследник Александр» были отправлены в Ново-Архангельск. Наблюдения в Ново-Архангельской обсерватории проводили с марта 1842 и вплоть до 1867 г. Первым ее директором с 1842 по 1844 г. был финский пастор Уно Сигнеус (*Uno Cygnaeus*) ²⁷. 21 октября 1867 г. Аляска была передана Соединенным Штатам Америки, и наблюдения в обсерватории русскими учеными были прекращены. Однако она продолжила работать как метеорологическая станция.

²³ РГА ВМФ. Ф. 1375. Оп. 1. Д. 13. Л. 154.

²⁴ Там же. Л. 154 об.—155.

²⁵ Там же. Л. 156.

²⁶ РГА ВМФ. Ф. 1375. Оп. 1. Д. 13. Л. 156.

²⁷ Рыкачев М. А. О суточном ходе барометра в России // Записки Императорской Академии наук. 1879. Т. 25. Кн. 1. С. 29.

В 1865 г. Министерство народного просвещения и Морское ведомство Российской империи приняли решение о расширении сети магнитно-метеорологических станций. Однако смерть Купфера, активно продвигавшего эту идею, помешала осуществлению проекта.

Идею Купфера о развитии международных связей и расширении российской метеорологической системы продолжил следующий директор Главной физической обсерватории Г. И. Вильд. В 1870 г., воспользовавшись поездкой в Париж на международный конгресс метрологов для обсуждения вопроса о метрической системе мер и весов, он посетил некоторые русские и зарубежные метеорологические обсерватории²⁸. Вильд побывал в Гельсингфорской магнитно-метеорологической обсерватории, в обсерваториях в Стокгольме, Копенгагене, Гамбурге, Гёттингене, Богенгаузене около Мюнхена, в Швейцарии и в центральной обсерватории в Вене²⁹.

Во время пребывания в Упсале (Швеция) Вильд обсудил с профессорами А. Й. Онгстремом (Ангстремом), Т. Р. Таленом, Р. Рубенсоном (Робенсоном) и директором Упсальской метеорологической обсерватории Г. Гильдебрандсоном проект учреждения на Шпицбергене международной метеорологической и магнитной обсерватории. По мнению Вильда, при объединении усилий русского, шведского и норвежского правительств этот проект мог бы быть осуществлен. Но из-за высокой стоимости проекта он не был реализован в задуманном виде. Однако в начале XX в. Арктика снова стала привлекательной для исследователей, и на Шпицбергене начала работать совместная русско-шведская астрономическая и геодезическая экспедиция (1899–1901)³⁰.

Международному сотрудничеству в области метеорологии способствовал и обмен печатными изданиями и результатами наблюдений. В 1872 г. в своей работе об унификации метеорологических наблюдений директор Королевского нидерландского метеорологического института Х. Х. Д. Бейс-Баллот писал о том, что печатные экземпляры наблюдений Утрехтской обсерватории отправляются по почте в лондонскую обсерваторию Кью, Эдинбург и Санкт-Петербург³¹. Начиная с 1848 г. при ГФО издавались специализированные журналы с результатами наблюдений. С 1848 по 1865 г. выходил «Свод наблюдений, произведенных в Главной физической и подчиненных ей обсерваториях, по высочайшему повелению изданный Главным управлением Корпуса горных инженеров, под руководством академика А. Купфера, директора Главной физической обсерватории»; с 1866 по 1934 г. — «Летописи Главной физической обсерватории, издаваемые Г. Вильдом, членом Императорской Академии наук и директором Главной физической обсерватории». Графы таблиц с данными наблюдений печатались на двух языках: русском и

²⁸ Вильд Г. И. Годовой отчет по Главной физической обсерватории за 1870 // Записки Императорской Академии наук. 1871. Т. 19. С. 52.

²⁹ Там же. С. 52–57.

³⁰ Беляев Д. П. Наука в интересах геополитики: российско-шведская экспедиция на архипелаг Шпицберген // Вестник МГТУ. 2013. Т. 16. № 2. С. 267–270.

³¹ Buijs-Ballot Ch. H. D. Suggestion on a Uniform System of Meteorological Observations. Utrecht: Printing Office "The Industry", 1872. P. 13.

французском, что позволяло иностранным исследователям с легкостью использовать результаты.

В журналах публиковались результаты наблюдений, проводившиеся в ГФО и подчиненных ей обсерваториях, за атмосферным давлением, температурой, осадками и облачностью. Данные журналы рассылались по различным обсерваториям, научным обществам и частным лицам. В частности, «Свод наблюдений за 1852 г.» (опубликован в 1855 г.) был направлен в 16 академий наук (в том числе в Париже, Вене, Амстердаме), в 29 астрономических обсерваторий (в том числе в Венеции, Женеве, Кракове), в 4 магнитные обсерватории (в Вашингтоне, Ахене, Цинциннати, Кремсмюнстере), в 2 метеорологические обсерватории (в Парме, Урбине), а также 18 отдельным ученым, в числе которых были Г. В. Дове — профессор из Берлина, Э. Сэбин — секретарь Лондонского королевского общества и А. Гумбольдт — немецкий географ³². Несмотря на то что результаты наблюдений печатались с большим опозданием, обмен журналами позволил наладить международный обмен данными, в результате чего впоследствии были составлены синоптические карты.

Переломным моментом для централизации, унификации и объединения усилий метеорологов всего мира стал Первый метеорологический конгресс, состоявшийся в Вене в 1873 г. по инициативе бельгийского математика А. Кетле.

Первой попыткой создания международного объединения метеорологов стал Метеорологический конгресс для нужд мореплавания и систематического расширения наблюдений на море, состоявшийся в Брюсселе в 1852 г. Данный конгресс, по мнению Бейс-Баллота, дал большой импульс для создания метеорологических институтов в Великобритании и Европе³³. В 1863 г. по инициативе Дове в Женеве был созван конгресс естествоиспытателей, на который были приглашены метеорологи из Италии, Австрии, Испании и Франции. Их целью должно было стать установление единообразия в проведении наблюдений. Однако многие из приглашенных не смогли приехать, в связи с чем Бейс-Баллот не считал данный конгресс международным³⁴.

Подготовительным этапом к первому конгрессу стала конференция метеорологов в августе 1872 г. в Лейпциге, на которой, в частности, обсуждались возможности международного сотрудничества. Россию на конференции представлял директор Главной физической обсерватории Академии наук Г. И. Вильд и геолог Г. В. Абих, работавший в то время в Корпусе горных инженеров в Тифлисе³⁵.

³² Свод наблюдений, произведенных в Главной физической и подчиненных ей обсерваториях, по высочайшему повелению изданный Главным управлением Корпуса горных инженеров, под руководством академика А. Купфера. СПб.: Тип. Александра Якобсона, 1855.

³³ *Buijs-Ballot. Suggestion on a Uniform System...* P. 2.

³⁴ *Ibid.* P. 1.

³⁵ Report of the Proceedings of the Meteorological Congress at Vienna. Protocols and Appendices. London: Printed by G. E. Eyre and W. Spottiswoode for H. M. Stationery Office, 1874. P. 4.

Перед началом Венского конгресса в 1872 г. Бейс-Баллот сформулировал и опубликовал «Предложения к унификации системы метеорологических наблюдений», ставшие основным документом на конгрессе в Вене для разработки общей концепции стандартизации метеорологии в разных странах ³⁶.

На конгресс были приглашены участники из 20 стран, в том числе из Австро-Венгрии, Германии, Соединенного королевства Великобритании и Ирландии, Соединенных Штатов Америки, Греции, Норвегии и др. Больше всего делегатов (6) представила Германская империя. В их числе был и директор Королевской обсерватории в Лейпциге К. Брунс, и немецкий полярный исследователь и гидрограф Г. Неймейер. Китайскую метеорологию представлял Дж. Д. Кэмпбелл — британский подданный, личный помощник генерального инспектора морских таможен Китая Р. Харта ³⁷. От России на конгрессе присутствовали директор ГФО Г. И. Вильд, геолог Г. В. Абих и физик А. Эттинген ³⁸. Помимо этого были также приглашены ассистент Главной физической обсерватории в Санкт-Петербурге В. П. Кёппен и гидрограф Ф. Ф. Врангель.

Важным этапом на пути создания общемировой системы метеорологических станций и обсерваторий с едиными стандартами наблюдений стало предложение директора Женевской обсерватории Э. Плантамур о создании Центрального метеорологического института ³⁹. Идею о создании международной организации поддержал и директор Датского метеорологического института Н. Гофмейер ⁴⁰. Он предложил, чтобы отдельные метеорологические станции в каждой стране получили бы статус международных и создали бы, таким образом, определенную сеть магнитно-метеорологических станций по всему земному шару ⁴¹.

Всего во время работы Венского метеорологического конгресса рассматривались 28 актуальных проблем, сгруппированных в семь отдельных разделов: инструменты, производство и вычисление наблюдений, телеграммы для пересылки метеоданных, морская метеорология, организация, публикация наблюдений, выполнение решений конгресса ⁴².

Для решения этих и ряда других вопросов, прежде всего касающихся проведения исследований и разработки и применения приборов, были созданы восемь комитетов. Один из них — Комитет по термометрам — возглавил Вильд.

На Венском конгрессе было принято решение разделить все метеорологические станции на три разряда: обсерватории и станции, выполняющие широкий спектр наблюдений; станции, проводящие наблюдения только

³⁶ *Buijs-Ballot. Suggestion on a Uniform System...*

³⁷ *Бугрова М. С. Дункан Кэмпбэл и китайские морские таможи // Общество и государство в Китае. 2010. Т. 10. № 1. С. 189.*

³⁸ *Смирнов В. Г. Неизвестный Врангель. СПб.: Гидрометеиздат, 2006. С. 87.*

³⁹ *Report of the Proceedings...* P. 9.

⁴⁰ *Persson A. Niels Hoffmeyer — en glemt, stor dansk meteorolog // Vejret. 2018. No. 157. November. P. 46–47.*

⁴¹ *Report of the Proceedings...* P. 10.

⁴² *Смирнов. Неизвестный Врангель...* С. 87–88.

над атмосферным давлением, температурой, влажностью воздуха, ветром, облачностью, осадками; станции, проводящие наблюдения над отдельными атмосферными явлениями, например осадками, грозами и т. д.⁴³

Таким образом, на Первом международном метеорологическом конгрессе были разработаны и унифицированы системы условных обозначений погодных условий⁴⁴, а также утверждена международная шифрованная система передачи телеграмм с метеорологическими данными. С января 1875 г. эта система была введена почти по всей Европе. Большое организационное значение Венского метеорологического конгресса для координации и интенсификации международных метеорологических исследований состояло не только в развитии «чистой» науки, но и в реализации ее результатов на практике, в частности, в интересах населения было принято решение о создании в каждой стране центрального учреждения, которое занималось бы обобщением наблюдений, сбором, обработкой и публикацией данных⁴⁵. Было рекомендовано также основать специальное центральное учреждение для морских наблюдений.

Дальнейшее развитие международное сотрудничество получило в 1874 г. на Лондонской морской метеорологической конференции, куда от России был направлен помощник директора Главной физической обсерватории Рыкачев. Впоследствии именно он стал главным организатором развития морской метеорологии в ГФО⁴⁶.

Международный метеорологический комитет

Для исполнения постановлений конгресса, а также для созыва подобных научных мероприятий на Венском метеорологическом конгрессе был создан Постоянный метеорологический комитет. В него были включены директор Королевского Нидерландского метеорологического института Х. Х. Д. Бейс-Баллот (президент), директор Лейпцигской обсерватории К. Х. Брунс (Германия), директор Центральной метеорологической станции в Вене К. Иелинек (Австро-Венгрия), директор Метеорологического бюро Р. Скотт (Великобритания), профессор Королевского университета Павии К. Кантони (Италия), директор Королевского метеорологического института Х. Мон (Норвегия), директор Главной физической обсерватории Санкт-Петербургской академии наук Г. И. Вильд (Россия)⁴⁷.

⁴³ Очерки по истории гидрометеорологической службы России / Ред. Е. П. Борисенков. СПб.: Гидрометеиздат, 2005. Т. 3. Кн. 2. С. 308.

⁴⁴ Прямыцын В. Н. Международное сотрудничество Российской Федерации в сфере военной гидрометеорологии: «голубь мира» среди грозовых туч современных международных отношений // <http://csef.ru/media/articles/7145/7138.pdf>.

⁴⁵ Вильд Г. И. Годовой отчет по Главной физической обсерватории за 1873 и 1874 гг. // Записки Императорской Академии наук. 1876. Т. 28. Кн. 1. С. 85.

⁴⁶ Смирнов. Международная деятельность... С. 65.

⁴⁷ Там же. С. 81–82.

Первое собрание комитета состоялось в Вене, затем в Утрехте в сентябре 1874 г. Данный комитет и стал первым единым международным метеорологическим институтом.

14 апреля 1879 г. в Риме открылся Второй международный метеорологический конгресс⁴⁸, на котором Постоянный метеорологический комитет был преобразован в Международный метеорологический комитет (ММК). Перед ним были поставлены задачи содействия развитию метеорологии, стандартизации и унификации методов и методик наблюдений и приборов, обмену данными. Всего в комитет были избраны девять членов: Г. И. Вильд (Россия, президент), Х. Х. Д. Бейс-Баллот (Нидерланды), Э. К. де Бриту Капеллу (Португалия), К. Кантони (Италия), Э. Э. Н. Маскар (Франция), Х. Мон (Норвегия), Г. Б. Неймейер (Германия), Р. Скотт (Англия), Дж. Хан (Австро-Венгрия)⁴⁹.

Необходимо подчеркнуть, что первым президентом Международного метеорологического комитета (ММК) был избран Вильд. Данный факт являлся ярким и убедительным примером международного признания авторитета России в данной области науки. 10 октября 1896 г. на Парижской метеорологической конференции вместо ушедшего по болезни Вильда в состав ММК был включен новый директор Главной физической обсерватории Рыкачев⁵⁰.

ММК успешно осуществлял свою деятельность вплоть до 1951 г., когда был преобразован во Всемирную метеорологическую организацию, созданную уже при Организации Объединенных Наций⁵¹. В нее вошли 193 государства (примерно 10 000 станций на суше и 10 геостационарных спутников)⁵².

Создание ММК заложило основу для международного сотрудничества в области развития метеорологии и гидрологии.

Российско-американский проект по обмену метеорологическими данными

Одним из предложений, обсуждавшихся на Венском конгрессе 1873 г., стало мнение представителя Соединенных Штатов Америки, бригадного генерала А. И. Мейера о производстве одновременных метеорологических наблюдений на магнитно-метеорологических станциях в США и России. После обсуждения конгресс принял решение об учреждении системы одновременных наблюдений на всем земном шаре⁵³. Еще до начала данных наблюдений Вильд и Мейер заключили соглашение о начале в России и США с 1 января 1874 г. одновременных наблюдений (7 час. 35 мин. утра по времени Вашингтона = 2 час. 44 мин. дня по Санкт-Петербургскому времени).

⁴⁸ The Meteorological Congress at Rome // Nature. May 15, 1879. Vol. 20. Iss. 498. P. 58.

⁴⁹ Вильд. Годовой отчет по Главной физической обсерватории за 1879 и 1880 гг. ... С. 44–45.

⁵⁰ Смирнов. Международная деятельность... С. 116.

⁵¹ Лесная метеорология с основами климатологии: учебное пособие / Ред. Б. В. Бабинов. СПб.: Лань, 2007. С. 17.

⁵² Система метеорологических наблюдений // <https://mirmarine.net/sudovoditel/gidrometeorologiya/1287-sistema-meteorologicheskikh-nablyudenij>.

⁵³ Вильд. Годовой отчет по Главной физической обсерватории за 1873 и 1874 гг. ... С. 77.

Следует вспомнить о том, что сотрудничество в области метеорологии между Россией и США было начато еще в 1850 г., когда директор ГФО Купфер представил на научном конгрессе в Эдинбурге программу международного метеорологического сотрудничества, а также высказал мнение о необходимости созыва международного метеорологического конгресса⁵⁴. В том же году он направил директору Военно-морской (Национальной) обсерватории США М. Ф. Мори материалы, полученные в результате наблюдений ГФО за 1845–1846 гг.⁵⁵ В свою очередь, Мори направил в Санкт-Петербург данные наблюдений Вашингтонской обсерватории. Дальнейшему развитию сотрудничества помешала Крымская война (1853–1856), когда научные связи между Россией, Европой и США прервались.

К 1873 г. в США при Корпусе сигнальных офицеров Военного департамента уже была создана система телеграфных обменов метеорологическими данными. С 1872 г. на более чем 70 станциях США трижды в день производились одновременные наблюдения, а данные направлялись в Вашингтон. Благодаря существованию такой системы Мейеру удалось быстро организовать пересылку (два раза в месяц) в Санкт-Петербург результатов ежедневных наблюдений в количестве 40 экземпляров, которые впоследствии распространялись между российскими обсерваториями⁵⁶.

Отсутствие подобной отлаженной системы в России заставило директора Вильда создавать ее с нуля. Им были выбраны 25 станций таким образом, чтобы они охватывали наблюдениями территорию России как можно более равномерно. В связи с имевшимися трудностями бюджетного финансирования директорам станций было направлено письмо с предложением проводить синхронные метеорологические наблюдения без дополнительных ассигнований⁵⁷. С января 1874 г. все 25 станций начали одновременные наблюдения и каждые 15 дней пересылали данные в Главную физическую обсерваторию, где они обрабатывались, литографировались, и 40 оттисков отсылались Мейеру, а еще 40 направлялись по российским станциям и центральным метеорологическим станциям других стран⁵⁸.

Личные соглашения между руководителями метеорологических служб двух стран способствовали установлению единых и системных стандартов наблюдений, а также развитию сети станций в их странах.

Проект Р. Харга по созданию сети метеорологических станций на Тихом океане

На втором заседании Венского конгресса, состоявшемся 3 сентября 1873 г., в качестве одного из вопросов была рассмотрена возможность основания метеорологических станций в Китае. Кэмпбелл представил на рассмотрение конгресса проект главного инспектора таможни в открытых

⁵⁴ Смирнов В. Г. От карт ветров и течений до подводных мин. Неизвестные страницы российско-американских научных и военных контактов в середине XIX в. СПб.: Гидрометеоиздат, 2005. С. 13.

⁵⁵ Там же. С. 13.

⁵⁶ Вильд. Годовой отчет по Главной физической обсерватории за 1873 и 1874 гг. ... С. 78.

⁵⁷ Там же.

⁵⁸ Там же. С. 79.

китайских портах Харта об организации ряда метеорологических станций в Китае и о возможности их будущего сотрудничества с японскими, русскими, испанскими, голландскими, французскими и колониальными английскими метеорологическими станциями⁵⁹.

Перед тем как представить проект создания сети метеорологических станций в Восточном (Тихом) океане на рассмотрение участникам Венского конгресса⁶⁰, Харт 26 мая 1873 г. отправил разработанный им проект российскому чрезвычайному посланнику и полномочному министру в Китае А. Г. Влангали⁶¹. Тот 16 августа 1873 г. направил эти документы в Азиатский департамент МИД. В своем послании Влангали, в частности, отметил, что, несмотря на важность научных исследований, проводимых в Пекинской обсерватории Академии наук, они все же оставались оторванными от практических нужд. Харт же предлагал перевести метеорологические наблюдения в практическую плоскость, прежде всего для нужд мореплавания⁶².

Проект, созданный Хартом, предполагал строительство сети метеорологических станций на всем побережье Тихого океана, сбор сведений о зарождающихся тайфунах, бурях и ураганах и распространение этой информации через телеграф по всем странам, имеющим порты в этом регионе. Харт полагал, что уже к 1 января 1874 г. в подведомственных ему портах будет открыто 20 станций. В иностранных же портах он просил местное начальство также поручить кому-нибудь организовать и проводить подобные исследования.

Для истории науки представляет интерес то, что Харт предложил расположить 12 метеорологических станций на побережье между заливом Посьета (на границе с Кореей, недалеко от Владивостока) до Батавии (современная Джакарта, Индонезия)⁶³. После того как данные станции начали бы действовать и доказали бы свою практическую полезность, по плану Харта предполагалось учредить еще 8 станций: в Иркутске, Якутске, Анадыре, проливе короля Георга, Сиднее (Австралия), Веллингтоне (Новая Зеландия), Новой Каледонии и Пинанге (Малайзия). Таким образом, практически все побережье Тихого океана со стороны Китая было бы охвачено метеорологическими станциями, что позволило бы существенно расширить географию наблюдений и точность данных. Все это положительно сказалось бы на эффективности метеорологических прогнозов.

Для облегчения связи и передачи данных Харт рекомендовал разделить столь обширное пространство между заливом Посьета и Батавией на три участка: залив Посьета — Нагасаки, Нагасаки — Гонконг, Гонконг — Батавия⁶⁴.

По мнению Харта, китайские таможенники без сторонней помощи могли бы ежедневно публиковать метеорологические наблюдения с 20 станций.

⁵⁹ Report of the Proceedings... P. 11.

⁶⁰ РГА ВМФ. Ф. 402. Оп. 2. Д. 2051. Л. 2.

⁶¹ Бугрова М. С. Роберт Харт и китайские морские таможи // Известия Восточного института Дальневосточного государственного университета. 2006. № 13. С. 57.

⁶² РГА ВМФ. Ф. 402. Оп. 2. Д. 2051. Л. 3.

⁶³ Там же. Л. 10 об.

⁶⁴ Там же. Л. 11 об.

Помимо этого, китайские таможни могли бы обеспечить передачу телеграфных сообщений о наблюдениях в следующие географические пункты:

- из Шанхая в Нагасаки, Амой (современный Сямынь, Китай) и Гонконг;
- из Амоя в Гонконг, Шанхай и Нагасаки;
- из Гонконга в Амой, Шанхай и Нагасаки;
- из Нагасаки в Шанхай, Амой и Гонконг.

В случае реализации плана Харта предполагалось ведение постоянных метеорологических наблюдений и ежедневных обменов полученными результатами. Для обеспечения проводимых исследований предлагалось следующее:

- высылать обыкновенный комплект инструментов и журналов для использования их гаванмейстерами (должностными лицами, заведующими всеми делами по гавани) в гавань Посыета, в Иокогаму, Нагасаки, Гонконг, Сайгон, Манилу, Бангкок, Сингапур, Батавию;

- иметь в Шанхае учреждение, которое собирало бы от гаванмейстеров рапорты и копии с журналов наблюдений 12 названных станций;

- вступить в сношение с телеграфными компаниями относительно ежедневной пересылки телеграмм о состоянии погоды ⁶⁵.

В случае тайфунов, штормов или «исключительной» погоды наблюдения из одного района могли бы по телеграфу передаваться в другие. Это обеспечивало бы своевременное предупреждение об опасности и повышало уровень безопасности судоходства.

Проходивший в Вене в 1873 г. Первый метеорологический конгресс одобрил проект Харта, однако в связи с дороговизной исполнения (необходимость организации отдельных помещений для наблюдений, наем наблюдателей, покупка одинаковых и хороших инструментов, организация телеграфного сообщения) предложил постепенную, а не одномоментную его реализацию. Невзирая на нереализованность проекта, данная инициатива показывает, что идея об объединении метеорологов для лучшего изучения климата была актуальна не только на Западе (в Европе и США), но и на востоке (Китай).

Второй международный метеорологический конгресс состоялся в апреле 1879 г. в Риме. Он продолжил работу по унификации и стандартизации наблюдений и инструментов, а также налаживанию международной системы обмена и публикации данных, в частности, было предложено издавать общий каталог всех метеорологических трудов.

На конгрессе было окончательно принято решение о нулевом меридиане для синоптических карт — им был признан Гринвичский меридиан ⁶⁶, а также почти во всех странах Европы и Азии приняли общую инструкцию по проведению наблюдений.

На общем собрании было отвергнуто предложение об организации общего денежного фонда для создания обсерваторий на вершинах отдельных гор и в ненаселенных местностях.

⁶⁵ Там же. Л. 15–15 об.

⁶⁶ Вильд. Годовой отчет по Главной физической обсерватории за 1879 и 1880 гг. ... С. 46.

9 августа 1880 г. в Берне состоялось заседание Международного метеорологического комитета, на котором было принято решение об издании метеорологических трудов и статей, а также результатов наблюдений стран-участниц. Комитет счел необходимым сравнить отдельные метеорологические инструменты (термометры и барометры) центральных метеорологических обсерваторий каждой страны с инструментами соседних стран для выявления вероятных погрешностей⁶⁷. Также комитет одобрил отчет Гамбургской полярной конференции (открывшейся 1 октября 1879 г.) и согласился содействовать деятельности международной Полярной комиссии. По мнению исследователя Арктики К. Вейпрехта, «арктические экспедиции приняли характер международных гонок по направлению к Северному полюсу»⁶⁸. Причинами, толкавшими страны на покорение полюса, были престиж и возможная экспансия на новые территории. Вейпрехт же предлагал направить больше усилий на организацию синхронных магнитных и метеорологических наблюдений в арктических и антарктических странах⁶⁹.

В 1880 г. Вильд был назначен президентом Международной полярной комиссии, и с осени 1882 г. 10 стран (Норвегия, Швеция, Дания, Россия, Нидерланды, Германия, Австро-Венгрия, США и Великобритания)⁷⁰ начали работу по проведению единовременных полярных наблюдений⁷¹. Помимо полярных станций были задействованы и обсерватории, находившиеся на большом удалении от полярного круга, в частности в Китае. В работе Международного полярного года 1882 / 1883⁷² принял участие и Г. А. Фритше — директор Магнитно-метеорологической обсерватории Санкт-Петербургской академии наук в Пекине. Международное сотрудничество в области изучения полярной метеорологии продолжило активно развиваться, и в 2007—2008 гг. прошел четвертый полярный год, а в 2012 г. Россия предложила провести Международное полярное десятилетие.

Попытка создать постоянно действующую систему обмена метеорологическими данными между Россией и Японией на Дальнем Востоке была предпринята в 1882 г. В этом году метеорологическая обсерватория в Токио обратилась к недавно открытой (1881) метеорологической станции Владивосток-порт с предложением установить ежедневный телеграфный обмен результатами метеорологических наблюдений, но не получила ответа. В 1894 г. токийская обсерватория повторно отправила предложение во Владивосток, но безрезультатно. В 1897 г. директор обсерватории Накасима

⁶⁷ Там же. С. 49.

⁶⁸ Там же. С. 50.

⁶⁹ Сухова Н. Г., Таммиксаар Э. Международный полярный год 1882—1883 гг. // Информационный бюллетень. Международный полярный год 2007—2008 гг. 2008. № 15. С. 29—31.

⁷⁰ The Race for the Pole // https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.f5d578ee-627bcb72-c3bdf424-74722d776562/https/www.britannica.com/place/Arctic/The-race-for-the-pole#ref519100.

⁷¹ Котляков В. М. От Международного полярного года к Международному полярному десятилетию // Арктика. Экология и экономика. 2011. № 1. С. 5.

⁷² Tammiksaar E., Sukhova N. G., Lüdecke C. The International Polar Year 1882—1883 // The History of the International Polar Year (IPYs) / S. Barr, C. Lüdecke (eds.). Berlin; Heidelberg: Springer, 2010. P. 22.

посетил Корею, где на средства японского правительства были организованы станции в Сеуле, Гензане (современный Вонсан) и Фусане (современный Пусан). В планах директора была также поездка во Владивосток, чтобы обсудить возможности международного сотрудничества в области метеорологии⁷³. Однако из-за отсутствия центральной обсерватории во Владивостоке данная поездка не состоялась, и этот вопрос не был решен. Несмотря на отсутствие официально заключенного соглашения об обмене метеорологическими данными между Россией и Японией, в том же году был начат телеграфный обмен результатами наблюдений между Токио и Владивостоком. Передача данных осуществлялась по телеграфу, проложенному между Нагасаки и Владивостоком в 1871 г.⁷⁴ В связи с постановлением Первого метеорологического съезда плата за пересылку метеорологических данных не взималась. Из Владивостока результаты наблюдений отправлялись в Токио всего два раза в сутки, что было недостаточным для составления полноценной синоптической карты температур, и поэтому эти данные не могли быть использованы в организации мореходства у побережья Дальнего Востока. Такие неполные, или «обрезанные», карты предоставляли информацию с территорий, подконтрольных только одной государственной системе метеорологических обсерваторий⁷⁵ и, соответственно, были несовершенны.

Следует отметить, что достаточно активно развивалось и международное сотрудничество в практической метеорологии. С 6 по 9 сентября 1880 г. в Вене прошла международная конференция по земледельческой и лесной метеорологии под председательством президента Австрийского метеорологического общества Й. Р. Лоренца фон Либурнау⁷⁶. Россию на этой конференции должен был представлять профессор Петровской земледельческой академии А. А. Фадеев, командированный в Вену от Департамента сельского хозяйства Министерства государственных имуществ, однако он не сумел прибыть на конференцию⁷⁷.

Выводы

Международное сотрудничество во второй половине XIX в. вступило в новую фазу развития по целому ряду причин.

Во-первых, такие общепланетарные явления, как атмосферные, не имеют четких и регулируемых границ и для достижения точности метеорологических наблюдений и получения результатов, одинаковых для всех стран, необходимо осознанное сотрудничество в области метеорологии как можно большего количества стран. Развитие международных связей позволило не только расширить исследования практически на весь земной шар, но и подвести под наблюдения серьезную научную и организационно-техническую базу.

⁷³ РГА ВМФ. Ф. 404. Оп. 4. Д. 98. Л. 26–26 об.

⁷⁴ Морев В. А. Сибирский телеграф во второй половине XIX в. // Вестник Томского государственного университета. 2010. № 4 (12). С. 27.

⁷⁵ Прямыцын. Международное сотрудничество Российской Федерации...

⁷⁶ Вильд. Годовой отчет по Главной физической обсерватории за 1879 и 1880 гг. ... С. 55.

⁷⁷ Там же.

Формирование международных контактов (Россия – США, Россия – Великобритания и др.) положили начало дальнейшему развертыванию наблюдений.

Во-вторых, существовала постоянно растущая потребность в достоверных и точных прогнозах погоды, в первую очередь для сельского хозяйства и мореплавания. В частности, развитие магнитно-метеорологических станций имело для России большое значение, определяющееся ее огромной территорией с множеством биогеографических зон и большим аграрным сектором экономики.

В-третьих, эффективность и практическая польза от магнитно-метеорологических наблюдений могли быть достигнуты только в результате организации и деятельности международной сети метеорологических станций и обсерваторий, объединенных едиными стандартами методик, методов и времени наблюдений, унифицированными приборами и инструкциями.

И в четвертых, немаловажное значение имел и личный фактор в развитии науки. Ведущие ученые-метеорологи способствовали созыву первых метеорологических конгрессов и развитию международных научных контактов. В России существенный вклад в развитие международного сотрудничества внес директор ГФО Вильд, при котором Россия не только вошла в международное сообщество метеорологов, но иногда и возглавляла отдельные ключевые метеорологические институты (Международный метеорологический комитет).

Международные конгрессы метеорологов в большей мере способствовали созданию отлаженной сети метеорологических станций, а обмен данными и международное сотрудничество позволили определить оптимальные пути для последующего развития метеорологии в мире.

References

- Androsova, N. K., Baranova, T. I., and Semykina, D. V. (2020) Geologicheskoe proshloe i nastoiashchee magnitnykh poliusov Zemli [Geological Past and Present of Geomagnetic Poles], *Earth Sciences. Colloquim Journal*, no. 5 (57), pp. 18–20.
- Babikova, B. V. (ed.) (2007) *Lesnaia meteorologiya s osnovami klimatologii: uchebnoe posobie [Forest Meteorology with the Basics of Climatology: Textbook]*. Sankt-Peterburg: Lan'.
- Beliaev, D. P. (2013) Nauka v interesakh geopolitiki: rossiisko-shvedskaia ekspeditsiia na arhipelag Shpitsbergen [Science in the Interests of Geopolitics: A Russian-Swedish Expedition to the Svalbard Archipelago], *Vestnik MGTU*, vol. 16, no. 2, pp. 267–270.
- Borisenkov, E. P. (ed.) *Ocherki po istorii gidrometeorologicheskoi sluzhby Rossii [Essays on the History of Russia's Hydrometeorological Service]* (2005). Sankt-Peterburg: Gidrometeoizdat, vol. 3, book 2.
- Bugrova, M. S. (2006) Robert Khart i kitaiskie morskoe tamozhni [Robert Hart and Chinese Maritime Customs], *Izvestiia Vostochnogo instituta Dal'nevostochnogo gosudarstvennogo universiteta*, no. 13, pp. 57–67.
- Bugrova, M. S. (2010) Duncan Kempbel i kitaiskie morskoe tamozhni [Duncan Campbell and Chinese Maritime Customs], *Obshchestvo i gosudarstvo v Kitae*, vol. 10, no. 1, pp. 189–200.
- Buijs-Ballot, Ch. H. D. (1872) *Suggestion on a Uniform System of Meteorological Observations*. Utrecht: Printing Office "The Industry".
- Cawood, J. (1977) Terrestrial Magnetism and the Development of International Collaboration in the Early Nineteenth Century, *Annals of Science*, vol. 34, iss. 6, pp. 551–587.
- Deviatova, S. V., and Kuptsov, V. I. (2011) Vozniknovenie pervykh Akademii nauk v Evrope [The Emergence of the First Academies of Sciences in Europe], *Voprosy filosofii*, no. 9, pp. 126–135.
- Gordin, V. M. (2004) *Ocherki po istorii geomagnitnykh izmerenii [Essays on the History of Geomagnetic Measurements]*. Moskva: Institut fiziki Zemli RAN.

- Jackson, A., Jonkers, A. R. T., and Walker, M. R. (2000) Four Centuries of Geomagnetic Secular Variation from Historical Records, *Philosophical Transaction of Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, vol. 358, iss. 1768, pp. 957–990.
- Kotliakov, V. M. (2011) Ot Mezhdunarodnogo poliarnogo goda k Mezhdunarodnomu poliarnomu desiatilетию [From International Polar Year to International Polar Decade], *Arktika. Ekologiya i ekonomika*, no. 1, pp. 4–19.
- Litovskii, V. V. (2004) *Istoriia issledovaniia geograficheskoi obolochki na Urale: avtoref. dis. ... d-ra geogr. nauk [History of Studies of Geographic Shell in the Urals. Extended Abstract of Dissertation for the Doctor of Geographical Sciences Degree]*. Moskva.
- Morev, V. A. (2010) Sibirskii telegraf vo vtoroi polovine XIX v. [Siberian Telegraph in the Second Half of the 19th Century], *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*, no. 4 (12), pp. 22–30.
- Nevskaia, N. I. (ed.) (2000) *Letopis' Rossiiskoi akademii nauk [Chronicle of the Russian Academy of Sciences]*. Sankt-Peterburg: Nauka, vol. 1: 1724–1802.
- Persson, A. (2018) Niels Hoffmeyer – en glemt, stor dansk meteorolog, *Vejret*, November, no. 157, pp. 46–47.
- Report of the Proceedings of the Meteorological Congress at Vienna. Protocols and Appendices* (1874). London: Printed by G. E. Eyre and W. Spottiswoode for H. M. Stationery Office.
- Sabine, E. (1852) On the Periodical Laws Discoverable in the Mean Effects of the Larger Magnetic Disturbances, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Part 1*, pp. 103–124.
- Sarukhanian, E. I., and Walker, J. M. (2011) The International Meteorological Organization (IMO) 1879–1950, *WMO Bulletin*, vol. 60, no. 1, pp. 1–8.
- Smirnov, V. G. (2005) *Ot kart vetrov i techenii do podvodnykh min. Neizvestnye stranitsy rossiisko-amerikanskikh nauchnykh i voennykh kontaktov v seredine XIX v. [From the Maps of Winds and Currents to Underwater Mines. Unknown Pages of Russian-American Scientific and Military Contacts in the Mid-19th Century]*. Sankt-Peterburg: Gidrometeoizdat.
- Smirnov, V. G. (2006) *Neizvestnyi Vrangeľ [The Unknown Wrangel]*. Sankt-Peterburg: Gidrometeoizdat.
- Smirnov, V. G. (2014) *Akademik M. A. Rykachev i razvitie geofiziki v Rossii [Academician M. A. Rykachev and the Development of Geophysics in Russia]*. Sankt-Peterburg: Nestor-Istoriia.
- Smirnov, V. G. (2018) *Mezhdunarodnaia deiatel'nost' akademika M. A. Rykacheva [International Activity of Academician M. A. Rykachev]*. Sankt-Peterburg: Dmitrii Bulanin.
- Sukhova, N. G., and Tammiksaar, E. (2008) Mezhdunarodnyi poliarnyi god 1882–1883 gg. [The International Polar Year: 1882–1883], *Informatsionnyi biulleten'. Mezhdunarodnyi poliarnyi god 2007–2008*, no. 15, pp. 29–31.
- Svod nabludenii, proizvedennykh v Glavnoi fizicheskoi i podchinennykh ei observatoriiax, po vysochaishemu poveleniiu izdannii Glavnym upravleniem Korpusa gornykh inzhenerov, pod rukovodstvom akademika A. Kupfera [The Body of Observations Made at the Main Physical and Subordinate Observatories, Published by Supreme Order by the Principal Directorate of the Corps of Mining Engineers, under the Leadership of Academician A. Kupfer]* (1885). Sankt-Peterburg: Tipografiia Aleksandra Iakobsona.
- Tammiksaar, E., Sukhova N. G., and Lüdecke, C. (2010) The International Polar Year 1882–1883, in: Barr S., and Lüdecke, C. (eds.) *The History of the International Polar Year (IPYs)*. Berlin and Heidelberg: Springer, pp. 7–33.
- The Meteorological Congress at Rome (1879), *Nature*, May 15, vol. 20, iss. 498, pp. 57–59.
- Vil'd, G. I. (Wild, H.) (1871) Godovoi otchet po Glavnoi fizicheskoi observatorii za 1870 [Annual Report of the Main Physical Observatory for 1870], *Zapiski Imperatorskoi Akademii nauk*, vol. 19, pp. 1–62.
- Vil'd, G. I. (Wild, H.) (1876) Godovoi otchet po Glavnoi fizicheskoi observatorii za 1873 i 1874 gg. [Annual Report of the Main Physical Observatory for 1873 and 1874], *Zapiski Imperatorskoi Akademii nauk*, vol. 28, no. 1, pp. 1–94.
- Vil'd, G. I. (Wild, H.) (1882) Godovoi otchet po Glavnoi fizicheskoi observatorii za 1879 i 1880 gg. [Annual Report of the Main Physical Observatory for 1879 and 1880], *Zapiski Imperatorskoi Akademii nauk*, vol. 42, pp. 1–55.

Received: June 21, 2022.